

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-365043

(43)Date of publication of application : 18.12.2002

(51)Int.Cl.

G01B 21/22

B62D 1/16

B62D 5/04

G01B 7/30

G01L 3/10

G01L 5/22

(21)Application number : 2001-171642

(71)Applicant : KOYO SEIKO CO LTD

(22)Date of filing : 06.06.2001

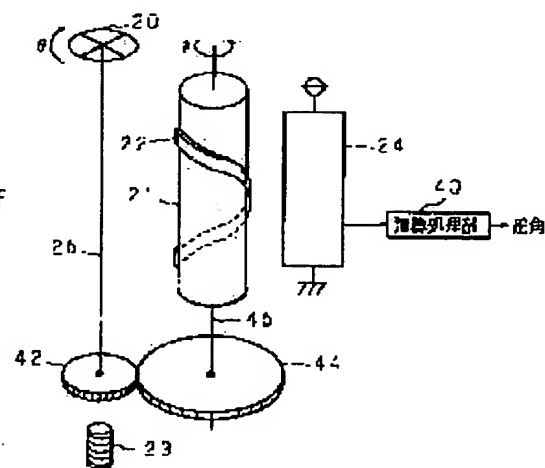
(72)Inventor : TOKUMOTO YOSHITOMO

## (54) ROTATIONAL ANGLE DETECTOR, TORQUE DETECTOR AND STEERING APPARATUS

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a low cost rotational angle detector capable of detecting an absolute angle of the case of a plurality of rotations and to provide a torque detector and a steering apparatus.

**SOLUTION:** The rotational angle detector comprises a pivotal axis 26, transmission means 42, 44 for rotating a rotor 21 at a predetermined rotation ratio to a rotation of the axis 26, and an arithmetic processing unit 40 for detecting the rotational angle  $\theta$  of the axis 26 from a rotational angle  $\phi$ ; based on the ratio. The torque detector and the steering apparatus are provided.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2002-365043  
(P2002-365043A)

(43)公開日 平成14年12月18日(2002. 12. 18)

| (51)Int.Cl. <sup>7</sup>            | 識別記号  | F I           | テームト(参考)          |
|-------------------------------------|-------|---------------|-------------------|
| G 0 1 B 21/22                       |       | G 0 1 B 21/22 | 2 F 0 5 1         |
| B 6 2 D 1/16                        |       | B 6 2 D 1/16  | 2 F 0 6 3         |
|                                     | 5/04  |               | 2 F 0 6 9         |
| G 0 1 B 7/30                        | 1 0 1 | G 0 1 B 7/30  | 1 0 1 A 3 D 0 3 0 |
| G 0 1 L 3/10                        |       | G 0 1 L 3/10  | B 3 D 0 3 3       |
| 審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 8 頁) 最終頁に続く |       |               |                   |

(21)出願番号 特願2001-171642(P2001-171642)

(22)出願日 平成13年6月6日(2001. 6. 6)

(71)出願人 000001247

光洋精工株式会社

大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号

(72)発明者 徳本 欣智

大阪府大阪市中央区南船場三丁目5番8号

光洋精工株式会社内

(74)代理人 100078868

弁理士 河野 登夫

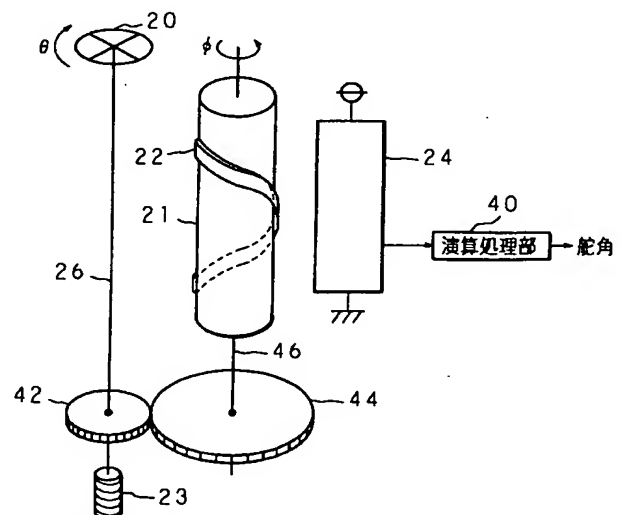
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 回転角度検出装置、トルク検出装置及び舵取装置

(57)【要約】

【課題】 複数回転した場合の絶対角度を低コストで検出できる回転角度検出装置、トルク検出装置及び舵取装置を提供する。

【解決手段】 枢軸26と、枢軸26の回転に対して所定の回転比で回転体21を回転する伝動手段42、44と、回転体21の回転角度 $\phi$ を検出すると共に、回転比に基づいて、回転角度 $\phi$ から枢軸26の回転角度 $\theta$ を検出する演算処理部40とを備えて回転角度検出装置、トルク検出装置及び舵取装置を構成した。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 回転体と、該回転体に設けられ、該回転体が回転するに従って部位が変化するターゲットと、該ターゲットの近接する部位を検出する部位検出手段と、検出された前記ターゲットの部位に基づいて前記回転体の回転角度を検出する角度検出手段とを備え、前記回転体の回転中心軸とは別の枢軸の回転角度を検出する回転角度検出装置であって、

前記枢軸の回転に対して所定の回転比で前記回転体を回転させる伝動手段と、

前記回転比に基づいて、前記回転体の回転角度から前記枢軸の回転角度を求める手段とを備えたことを特徴とする回転角度検出装置。

【請求項 2】 前記回転体が 1 回転する間に検出される前記ターゲットの部位が回転に応じて異なるように、前記ターゲットが前記回転体に設けられていることを特徴とする請求項 1 記載の回転角度検出装置。

【請求項 3】 前記回転比は、1 より小さいことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の回転角度検出装置。

【請求項 4】 前記ターゲットは磁性体であり、前記部位検出手段は磁気センサであることを特徴とする請求項 1～3 の何れかに記載の回転角度検出装置。

【請求項 5】 前記回転体が回転するに従って、前記ターゲットの部位が前記回転体の回転中心軸方向に変化するよう、又は前記ターゲットの部位と前記部位検出手段との距離が変化するよう、前記ターゲットが前記回転体に設けられていることを特徴とする請求項 1～4 の何れかに記載の回転角度検出装置。

【請求項 6】 第 1 枢軸と第 2 枢軸とを同軸的に連結する連結軸に生じる捩れ角度によって前記第 1 枢軸に加わるトルクを検出するトルク検出装置において、前記第 1 枢軸及び第 2 枢軸の回転角度をそれぞれ検出する請求項 1～5 の何れかに記載された 2 つの回転角度検出装置と、

検出された前記回転角度の差を求める手段とを備え、前記回転角度の差を前記捩れ角度とすべくしてあることを特徴とするトルク検出装置。

【請求項 7】 操舵輪に連結された第 1 枢軸と、舵取機構に連結された第 2 枢軸と、前記第 1 枢軸及び第 2 枢軸を同軸的に連結する連結軸と、

前記第 1 枢軸に加わるトルクを検出する請求項 6 に記載されたトルク検出装置と、

検出されたトルクに基づいて駆動制御される、前記第 2 枢軸の回転を補助する電動モータとを備えたことを特徴とする舵取装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、枢軸の回転角度を検出する回転角度検出装置、この回転角度検出装置を備

えたトルク検出装置、及びこのトルク検出装置を備えた舵取装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 自動車用の舵取装置として、電動モータを駆動して操舵補助を行ない、運転者の負担を軽減するものがある。この舵取装置は、操舵輪（ステアリングホイール）に繋がる第 1 枢軸（入力軸）と、舵取機構に繋がる第 2 枢軸（出力軸）と、入力軸及び出力軸を連結する連結軸（トーションバー）とを備え、トルク検出装置により入力軸に加わるトルク（操舵トルク）を検出し、検出されたトルクに基づいて、電動モータを駆動制御して操舵補助を行う。また、回転角度検出装置により操舵輪の舵角中点を求め、操舵輪の舵角に応じた電動モータの駆動制御も行っている。

【0003】 図 6 に回転角度検出装置の要部構成例を示す。この回転角度検出装置は、舵取装置に使用した場合を示しており、上端側にステアリングホイール 20 が連結され、下端側にピニオン 23（舵取機構）が連結された枢軸 26 を中心に回転する回転体 21 の周面に沿わせて螺旋状に、磁性体のターゲット 22 を設けている。また、回転体 21 が回転したときに、枢軸 26 に沿った方向に移動するターゲット 22 の部位を検出する為に、部位検出手段（MR センサ：磁気抵抗効果素子）24 が回転体 21 と適当な隙間を空けて設けられている。MR センサ 24 は、車体の動かない部位に固定される。

【0004】 MR センサ 24 は、例えば、2 つの磁性抵抗からなる分圧回路を備え、この分圧を出力する構成である。また、MR センサ 24 は、磁性体からなるターゲット 22 による磁界の変化を大きくして感度を高める為に、回転体 21 に面しない側にバイアス用磁石を備え、回転体 21 表面の磁界を強化してある。このような構成の回転角度検出装置は、回転体 21（枢軸 26）が、 $0 < \theta < 360^\circ$  の範囲で回転するのに応じて、MR センサ 24 の検出面に近接するターゲット 22 の部位が、枢軸 26 方向に変化する。

【0005】 MR センサ 24 の検出面に近接するターゲット 22 の部位は、回転体 21 の回転角度と対応しており、例えば図 7（a）に示すように、MR センサ 24 の出力電圧と、回転体 21 の回転角度とが直線的な関係になるようにターゲット 22 を設けておけば、演算処理部 40 により、MR センサ 24 の出力電圧に基づいて回転体 21（枢軸 26）の回転角度（舵角  $\theta$ ）を検出することができる。

【0006】 図 8 に、上述した回転角度検出装置を備えたトルク検出装置の要部構成例を示す。このトルク検出装置は、舵取装置に使用した場合を示しており、上端側にステアリングホイール 30 が連結され、下端側にトーションバー 37 が連結された入力軸 35 を中心に回転する回転体 31 の周面に沿わせて螺旋状に、磁性体のターゲット 32 を設けている。また、回転体 31 が回転した

ときに、入力軸 35 に沿った方向に移動するターゲット 32 の部位を検出する為に、MR センサ A が回転体 31 と適当な隙間を空けて設けられている。

【0007】同様に、上端側がトーションバー 37 に連結され、下端側がピニオン 38 (舵取機構) に連結された出力軸 36 を中心に回転する回転体 33 の周面に沿わせて螺旋状に、磁性体のターゲット 34 を設けている。また、回転体 33 が回転したときに、出力軸 36 に沿った方向に移動するターゲット 34 の部位を検出する為に、MR センサ B が回転体 33 と適当な隙間を空けて設けられている。

【0008】このような構成のトルク検出装置は、回転体 31 及び回転体 33 が回転するのに応じて、MR センサ A 及び B の検出面に近接するターゲット 32 及び 34 の部位が、入力軸 35 (出力軸 36) 方向に移動する。MR センサ A 及び B の検出面に近接するターゲット 32, 34 の部位に基づいて、回転体 31 (入力軸 35) 及び回転体 33 (出力軸 36) の回転角度を検出することができる。

【0009】例えば、MR センサ A 及び B の出力電圧と、回転体 31 及び 33 の回転角度とが同様の直線的な関係になるようにターゲット 32 及び 34 を設けた場合、回転体 31 及び回転体 33 が複数回転したとき、図 9 (a) 及び (b) に示すように、MR センサ A 及び B は、 $360^\circ$  周期の電圧波形を出力し、この出力電圧により、回転体 31 (入力軸 35) 及び回転体 33 (出力軸 36) の回転角度  $\theta_m$  及び  $\theta_v$  を検出することができる。

【0010】ここで、ステアリングホイール 30 にトルク (操舵トルク) が加えられ、トーションバー 37 に捩じれ角度が生じていれば、MR センサ A 及び B の出力電圧は、例えば、図 9 (c) に示すように、その捩じれ角度に応じた電圧差  $\Delta V$  が生じるので、その電圧差  $\Delta V$  を演算処理部 40 により算出して捩じれ角度を求め、トルクを示す信号を出力することができる。MR センサ B の出力電圧は、出力軸 36 の回転角度 (舵角) を示す信号として出力される。また、MR センサ A の出力電圧を、入力軸 35 の回転角度を示す信号として出力することもできる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】上述した回転角度検出装置は、図 7 (a) に示したように、1 回転分 ( $360^\circ$ ) の回転角度しか検出できない。または、図 7 (b) に示すように、左右  $180^\circ$  の回転角度しか検出できない。もちろん、回転数を計数するレジスタを用い、 $360^\circ$  回転する毎に回転数を計数することで、 $360^\circ$  以上の回転角度を検出することも可能である。

【0012】しかし、レジスタを設けて計数を行う必要があるなど、低コストで複数回転の回転角度を検出できない。また、自動車の場合は、直進する角度を基準とし

た絶対的な回転角度を検出する場合が多く、車両の走行制御及びステアリングの戻し制御を行うために、低コストで複数回転の絶対的な回転角度を検出することが求められている。

【0013】本発明は斯かる事情に鑑みてなされたものであり、複数回転した場合の絶対的な回転角度を低コストで検出できる回転角度検出装置、トルク検出装置及び舵取装置を提供することを目的とする。

【0014】

10 【課題を解決するための手段】請求項 1 に係る回転角度検出装置は、回転体と、該回転体に設けられ、該回転体が回転するに従って部位が変化するターゲットと、該ターゲットの近接する部位を検出する部位検出手段と、検出された前記ターゲットの部位に基づいて前記回転体の回転角度を検出する角度検出手段とを備え、前記回転体の回転中心軸とは別の枢軸の回転角度を検出する回転角度検出装置であって、前記枢軸の回転に対して所定の回転比で前記回転体を回転させる伝動手段と、前記回転比に基づいて、前記回転体の回転角度から前記枢軸の回転

20 角度を求める手段とを備えたことを特徴とする。  
【0015】このような回転角度検出装置は、伝動手段により、枢軸の回転が回転体に伝達され、枢軸に対して所定の回転比で回転体が回転するため、回転体の回転角度から枢軸の回転角度を求めることができる。回転体と回転比の異なる枢軸の回転角度を検出することができる。回転比は、任意の値に設定することができる。伝動手段として、歯車、ベルト又はカムを用いることができる。

30 【0016】請求項 2 に係る回転角度検出装置は、請求項 1 において、前記回転体が 1 回転する間に検出される前記ターゲットの部位が回転に応じて異なるように、前記ターゲットが前記回転体に設けられていることを特徴とする。

【0017】このような回転角度検出装置は、回転体が 1 回転した場合に検出されるターゲットの部位が全て異なるため、基準角度に対する回転体の 1 回転以内の絶対的な回転角度を検出することができる。回転体は、枢軸に対して所定の回転比で回転しているため、回転体の 1 回転に対応する枢軸の回転角度範囲内において、枢軸の絶対的な回転角度を検出することができる。

40 【0018】請求項 3 に係る回転角度検出装置は、請求項 1 又は 2 において、前記回転比は、1 より小さいことを特徴とする。

50 【0019】このような回転角度検出装置は、回転比を 1 より小さくすることにより、回転体が 1 回転した場合に枢軸は 1 回転以上回転するため、枢軸が複数回転した場合でも絶対的な回転角度を回転体の回転角度から検出することができる。例えば回転比が  $1/2$  の場合、枢軸の 2 回転 (又は左右 1 回転ずつ) 分の絶対的な回転角度を検出することができる。

【0020】請求項4に係る回転角度検出装置は、請求項1～3の何れかにおいて、前記ターゲットは磁性体であり、前記部位検出手段は磁気センサであることを特徴とする。

【0021】このような回転角度検出装置は、磁気センサにより磁性体のターゲットの部位を検出するため、部位検出手段の構造は単純になり、コストは低くなり、調整操作は容易になる。また、非接触でターゲットの部位を検出することができる。

【0022】請求項5に係る回転角度検出装置は、請求項1～4の何れかにおいて、前記回転体が回転するに従って、前記ターゲットの部位が前記回転体の回転中心軸方向に変化するように、又は前記ターゲットの部位と前記部位検出手段との距離が変化するように、前記ターゲットが前記回転体に設けられていることを特徴とする。

【0023】このような回転角度検出装置は、回転体の回転に従って部位検出手段に近接するターゲットの部位が回転中心軸方向に変化するため、回転中心軸方向の部位の位置に基づいて回転体の回転角度を検出することができる。または、回転体の回転に従って部位検出手段に近接するターゲットの部位と部位検出手段との距離が変化するため、部位検出手段と部位との距離に基づいて回転体の回転角度を検出することができる。

【0024】請求項6に係るトルク検出装置は、第1枢軸と第2枢軸とを同軸的に連結する連結軸に生じる捩れ角度によって前記第1枢軸に加わるトルクを検出するトルク検出装置において、前記第1枢軸及び第2枢軸の回転角度をそれぞれ検出する請求項1～5の何れかに記載された2つの回転角度検出装置と、検出された前記回転角度の差を求める手段とを備え、前記回転角度の差を前記捩れ角度とすべくしてあることを特徴とする。

【0025】このようなトルク検出装置は、上述した回転角度検出装置により第1枢軸及び第2枢軸の回転角度を検出するため、 $360^\circ$ を超えた第1枢軸及び第2枢軸の絶対的な回転角度を検出することができる。

【0026】請求項7に係る舵取装置は、操舵輪に連結された第1枢軸と、舵取機構に連結された第2枢軸と、前記第1枢軸及び第2枢軸を同軸的に連結する連結軸と、前記第1枢軸に加わるトルクを検出する請求項6に記載されたトルク検出装置と、検出されたトルクに基づいて駆動制御される、前記第2枢軸の回転を補助する電動モータとを備えたことを特徴とする。

【0027】このような舵取装置は、上述したトルク検出装置により、 $360^\circ$ を超えた第1枢軸及び第2枢軸の絶対的な回転角度を検出し、第1枢軸に加わるトルクを検出することができる。

【0028】

【発明の実施の形態】以下、本発明をその実施の形態を示す図面に基づいて具体的に説明する。図1に、本発明に係る回転角度検出装置の一例を示す。

【0029】（第1の実施の形態）回転角度検出装置は、従来と同様に、回転体21と回転体21に設けられ、回転体21が回転するに従って部位が変化する磁性体のターゲット22と、ターゲット22の近接する部位を検出するMRセンサ（部位検出手段）24と、検出されたターゲット22の部位に基づいて回転体21の回転角度を検出する演算処理部（角度検出手段）40とを備える。ターゲット22は、回転体21が1回転する間にMRセンサ24が検出する部位が全て異なるように、回転体21に設けられている。MRセンサ24で検出されるターゲット22の部位は、回転中心軸46に沿った方向に変化する。

【0030】本発明では、上端側にステアリングホイール20が連結されると共に下端側にピニオン23が連結された枢軸26と回転体21の回転中心軸46とは、異なる位置に配置される。本実施の形態では、回転中心軸46は枢軸26と平行に配置され、歯車（伝動手段）42、44により枢軸26の回転が回転中心軸46に伝達される。枢軸26を中心に回転する歯車42の歯数は、回転中心軸46を中心に回転する歯車44の歯数の $1/2$ であり、枢軸26に対する回転中心軸46（回転体21）の回転比は $1/2$ である。

【0031】次に、このような構成の回転角度検出装置の動作について説明する。ステアリングホイール20を操作して枢軸26を回転させた場合、歯車42、44を介して回転中心軸46に回転が伝達され、回転体21は枢軸26に対して所定の回転比で回転する。回転体21の回転角度 $\phi$ は、MRセンサ24の出力に基づいて演算処理部40で検出する。演算処理部40は、回転比に基づいて、回転体21の回転角度 $\phi$ から枢軸26の回転角度 $\theta$ を求める。本実施の形態では、回転比が $1/2$ なので、回転体21の回転角度 $\phi$ を2倍にすればよい。また、枢軸26と回転中心軸46の回転方向は互いに逆なので、演算処理部40は、回転方向の補正を行う。

【0032】枢軸26が2回転した場合に回転中心軸46は1回転するため、図2（a）に示すように、演算処理部40は $360^\circ$ を2倍した $720^\circ$ 周期の電圧波形を得ることができる。図2（a）では $0^\circ \sim 720^\circ$ の回転角度検出を説明したが、演算処理部40で基準角度を設定することにより、例えば図2（b）に示すように $-360^\circ \sim 360^\circ$ の回転角度検出を行うこともできる。

【0033】上述した実施の形態では、回転比は $1/2$ であるが、回転比を $1/4$ にした場合は4回転分の絶対的な回転角度を検出することができ、例えば図3に示すように、 $-720^\circ \sim 720^\circ$ の回転角度検出を行うこともできる。このように、回転比を任意に設定し、任意回転数の絶対的な回転角度を検出することができる。

【0034】上述した実施の形態では、ターゲット22の部位を回転中心軸46に沿った方向に変化させている

7  
 が、MRセンサ24に近接するターゲットの部位からMRセンサ24までの距離を変化させることもできる。また、上述した実施の形態では、ターゲット22を回転体21から突出させているが、図4に示すように、磁性体の回転体71に溝（ターゲット）72を形成し、MRセンサ24に近接する溝72の位置を変化させることもできる。さらに、上述した実施の形態では、MRセンサを用いてターゲットを検出しているが、ターゲットの検出は磁気センサに限定はされず、光センサ等の任意の位置検出センサを用いてターゲットの位置を検出することもできる。

【0035】（第2の実施の形態）図5に、本発明に係るトルク検出装置の一例を示す。トルク検出装置は、従来と同様に、入力軸35と出力軸36とを同軸的に連結するトーションバー（連結軸）37に生じる振れ角度によって入力軸35に加わるトルクを検出する。入力軸35及び出力軸36の回転角度 $\theta_m$ 及び $\theta_v$ を求め、求めた回転角度の差に基づいてトルクを検出する。

【0036】本発明では、上端側にステアリングホイール30が連結されると共に下端側にトーションバー37が連結された入力軸35と回転体31の回転中心軸54とは、異なる位置に配置される。本実施の形態では、回転中心軸54は入力軸35と平行に配置され、歯車（伝動手段）62、52により入力軸35の回転が回転中心軸54に伝達される。入力軸35を中心に回転する歯車62の歯数は、回転中心軸54を中心に回転する歯車52の歯数の1/2であり、入力軸35に対する回転中心軸54（回転体31）の回転比は1/2である。

【0037】同様に、上端側にトーションバー37が連結されると共に下端側にビニオン38が連結された出力軸36と回転体33の回転中心軸58とは、異なる位置に配置される。本実施の形態では、回転中心軸58は出力軸36と平行に配置され、歯車（伝動手段）64、56により出力軸36の回転が回転中心軸58に伝達される。出力軸36を中心に回転する歯車64の歯数は、回転中心軸56を中心に回転する歯車56の歯数の1/2であり、出力軸36に対する回転中心軸58（回転体33）の回転比は1/2である。

【0038】次に、このような構成のトルク検出装置の動作について説明する。ステアリングホイール30を操作して入力軸35を回転させた場合、歯車62、52を介して回転中心軸54に回転が伝達され、回転体31は入力軸35に対して所定の回転比で回転する。回転体31の回転角度 $\phi_m$ は、MRセンサAの出力に基づいて演算処理部40で検出する。演算処理部40は、回転比に基づいて、回転体31の回転角度 $\phi_m$ から入力軸35の回転角度 $\theta_m$ を検出する。本実施の形態では、回転比が1/2なので、回転体31の回転角度 $\phi_m$ を2倍にすればよい。また、入力軸35と回転中心軸54の回転方向は互いに逆なので、演算処理部40は、回転方向の補正

を行う。

【0039】同様に、回転体33の回転角度 $\phi_v$ は、MRセンサBの出力に基づいて演算処理部40で検出する。演算処理部40は、回転比に基づいて、回転体33の回転角度 $\phi_v$ から出力軸36の回転角度 $\theta_v$ を検出する。本実施の形態では、回転比が1/2なので、回転体33の回転角度 $\phi_v$ を2倍にすればよい。また、出力軸36と回転中心軸58の回転方向は互いに逆なので、演算処理部40は、回転方向の補正を行う。

10 【0040】MRセンサA、Bのそれぞれの出力に基づいて、演算処理部は、図2(a)と同様の720°周期の電圧波形を得ることができる。入力軸35及び出力軸36の2回転以内の絶対的な回転角度を検出してトルクを求めることができる。求めたトルクに基づいて、回転補助用の電動モータを駆動制御することができる。

【0041】

【発明の効果】本発明の回転角度検出装置は、伝動手段により、枢軸の回転が回転体に伝達され、枢軸に対して所定の回転比で回転体が回転するため、回転体の回転角度から枢軸の回転角度を求めることができる。回転体と回転比の異なる枢軸の回転角度を求めることができる。

【0042】また、本発明の回転角度検出装置は、回転体が1回転する間に検出されるターゲットの部位が全て異なるため、回転体の360°に渡る絶対的な回転角度を検出することができる。回転体の1回転に対応する枢軸の回転角度範囲において、枢軸の絶対的な回転角度を検出することができる。

【0043】また、本発明の回転角度検出装置は、回転比を1より小さくすることにより、回転体が1回転した場合に枢軸は1回転以上回転するため、枢軸の360°を超えた絶対的な回転角度を回転体の回転角度から検出することができる。複数回転した場合の絶対的な回転角度を低コストで検出することができ、車両走行制御及びハンドル戻し制御を低コストで実現することができる。

【0044】また、本発明の回転角度検出装置は、磁気センサにより磁性体のターゲットの部位を検出するため、部位検出手段の構造は単純になり、部品コストは低くなり、調整操作は容易になる。また、非接触にターゲットの部位を検出することができる。

40 【0045】また、本発明の回転角度検出装置は、回転体の回転に従って部位検出手段に近接するターゲットの部位が回転中心軸方向に変化するため、回転中心軸方向の部位の位置に基づいて回転体の回転角度を検出することができる。または、回転体の回転に従って部位検出手段に近接するターゲットの部位と部位検出手段との距離が変化するため、部位検出手段と部位との距離に基づいて回転体の回転角度を検出することができる。

【0046】本発明のトルク検出装置は、上述した回転角度検出装置により第1枢軸及び第2枢軸の回転角度を検出するため、360°を超えた第1枢軸及び第2枢軸

の絶対的な回転角度を検出することができる。

【0047】本発明の舵取装置は、上述したトルク検出装置により、 $360^\circ$ を超えた第1枢軸及び第2枢軸の絶対的な回転角度を検出して算出されたトルクに基づいて、回転補助用の伝動モータを制御することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る回転角度検出装置の実施の形態の一例を示す原理図である。

【図2】図1に示す回転角度検出装置の動作の一例を説明する為の説明図である。

【図3】本発明に係る回転角度検出装置の動作の他の例を説明する為の説明図である。

【図4】本発明に係る回転角度検出装置のターゲットの他の例を示す説明図である。

【図5】本発明に係るトルク検出装置の実施の形態の一例を示す原理図である。

【図6】従来の回転角度検出装置の要部構成例を示す原理図である。

【図7】図6に示す回転角度検出装置の動作を説明する

為の説明図である。

【図8】従来のトルク検出装置の要部構成例を示す原理図である。

【図9】図8に示すトルク検出装置の動作を説明する為の説明図である。

【符号の説明】

20, 30 ステアリングホイール（操舵輪）

21, 31, 33, 71 回転体

22, 32, 34, 72 ターゲット

23, 38 ピニオン（舵取機構）

24 MRセンサ（部位検出手段）

26 枢軸

35 入力軸（第1枢軸）

36 出力軸（第2枢軸）

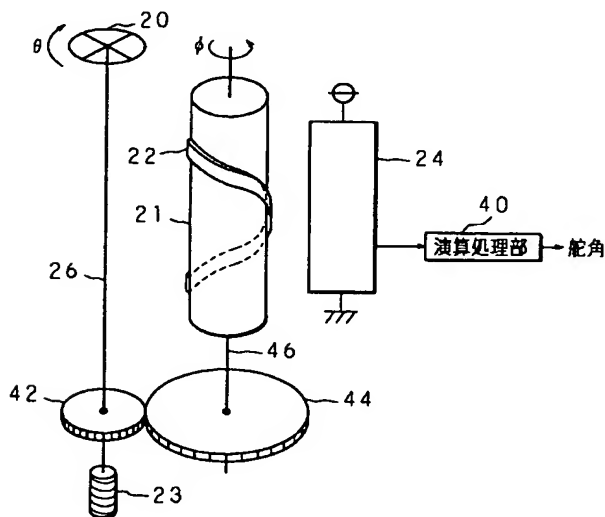
37 トーションバー（連結軸）

40 演算処理部（角度検出手段）

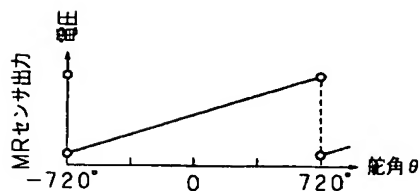
42, 44, 52, 56, 62, 64 歯車（伝動手段）

46, 54, 58 回転体の回転中心軸

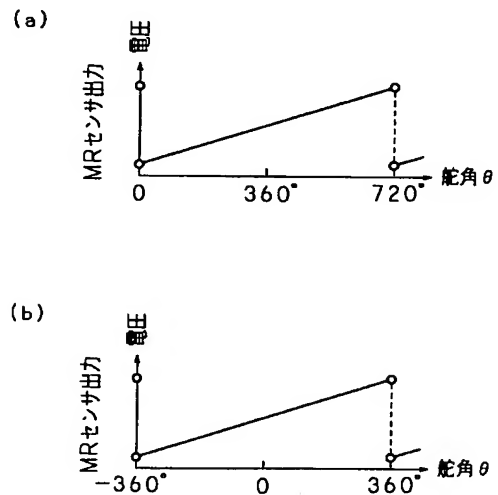
【図1】



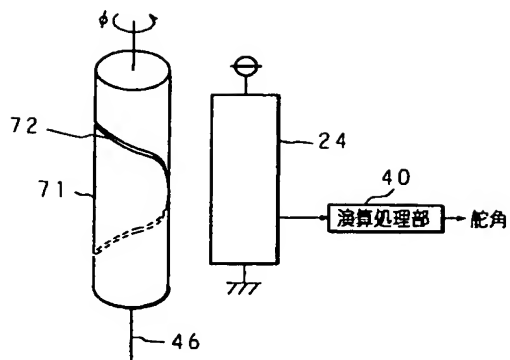
【図3】



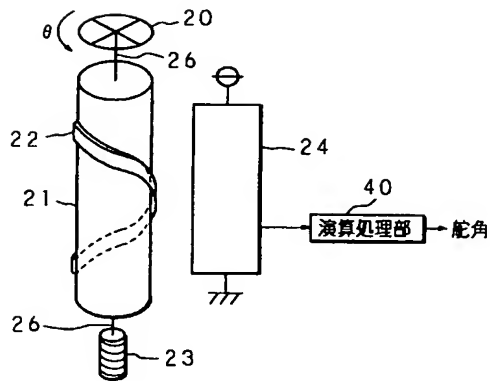
【図2】



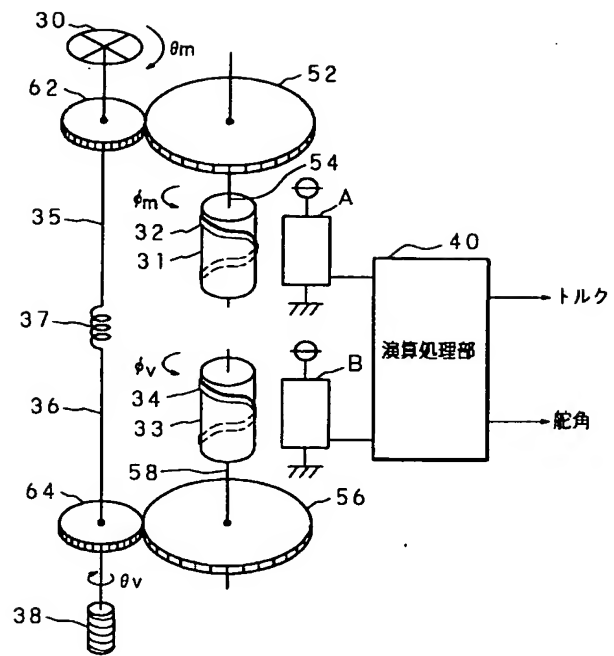
【図4】



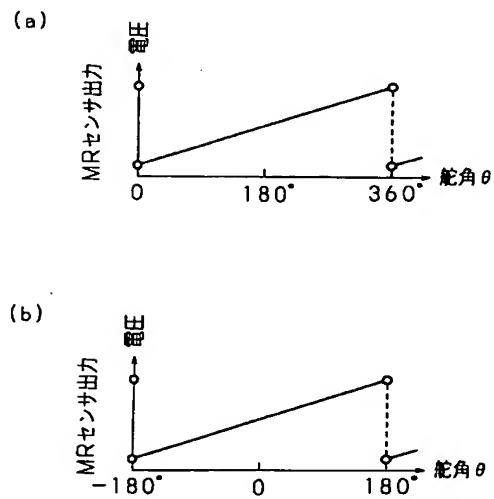
【図6】



【図5】

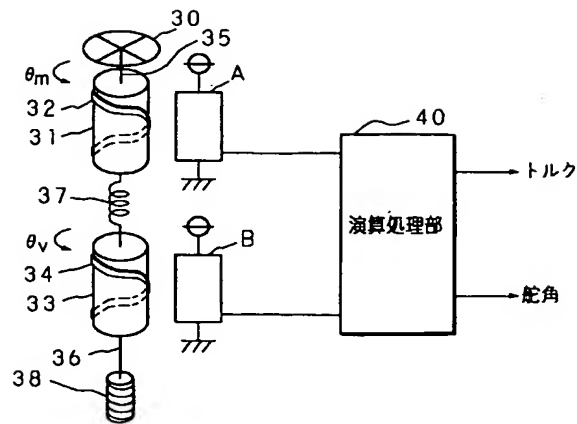


【図7】

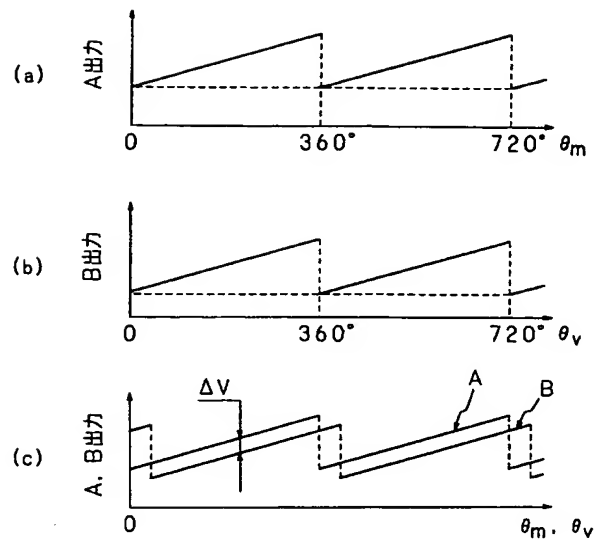




【図8】



【図9】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>  
G 0 1 L 5/22

識別記号

F I  
G 0 1 L 5/22

テーマコード(参考)

F ターム(参考) 2F051 AA01 AB05 BA03  
2F063 AA35 AA36 BA08 CA10 DC03  
DC06 DD03 GA52 KA01 KA05  
2F069 AA83 GG04 GG06 HH30  
3D030 DC27 DC29  
3D033 CA28 CA29